

BEST AVAILABLE COPY



29 JUL. 2004

REÇU 20 SEP. 2004

OMPI PCT

# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION****COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 16 JUIN 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**DOCUMENT DE PRIORITÉ**

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

1er dépôt

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 • W / 210502

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>11 JUIN 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0307002</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>11 JUIN 2003</b>		<input checked="" type="checkbox"/> <b>NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b>  <b>BOUJU DERAMBURE BUGNION</b> <b>52 Rue de Monceau</b> <b>75008 PARIS</b>	
<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b> 10S831 12FR049/MBI			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> <b>DETERMINATION DE LA POSITION ANGULAIRE ABSOLUE D'UN VOLANT PAR MESURE INCREMENTALE ET MESURE DE LA VITESSE DIFFERENTIELLE DES ROUES</b>			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input checked="" type="checkbox"/> <b>Personne morale</b> <input type="checkbox"/> <b>Personne physique</b>	
Nom ou dénomination sociale		S.N.R. ROULEMENTS	
Prénoms			
Forme juridique		société anonyme	
N° SIREN		13 258 210 72	
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	1 Rue des Usines	
	Code postal et ville	17 401 0 ANNECY	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page


**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**  
page 2/2

**BR2**

REMISE DES PIÈCES  
DATE **11 JUIN 2003**  
LIEU **75 INPI PARIS**  
N° D'ENREGISTREMENT **0307002**  
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE (obligatoire)</b>			
Nom		SAYETTAT	
Prénom		Julien	
Cabinet ou Société		BOUJU DERAMBURE BUGNION	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	52 Rue de Monceau	
	Code postal et ville	75 008 PARIS	
	Pays	FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)		01 45 61 51 00	
N° de télécopie (facultatif)		01 45 61 96 30	
Adresse électronique (facultatif)			
<b>7 INVENTEUR(S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG <input type="text"/>	
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», Indiquez le nombre de pages jointes			
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Le Mandataire Julien SAYETTAT 02-0700		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 	

L'invention concerne un système de détermination de la position angulaire absolue du volant de direction d'un véhicule automobile par rapport au châssis dudit véhicule, ainsi qu'un procédé d'utilisation d'un tel système.

5 Dans de nombreuses applications, notamment telles que les systèmes de contrôle de trajectoire ou les systèmes de direction assistée électrique, il est nécessaire de connaître la position angulaire absolue du volant de direction par rapport au châssis.

10 On entend par position angulaire absolue l'angle séparant la position du volant à un instant donné, d'une position de référence, cette position de référence étant fixe et donnée par rapport au châssis.

Par opposition, la position angulaire relative est l'angle séparant la position du  
15 volant d'une position initiale quelconque et variable par rapport au châssis.

Pour déterminer la position angulaire absolue du volant de direction, il est connu d'utiliser la mesure de la vitesse différentielle des roues d'un même essieu. En effet, il est possible d'établir une relation bijective entre cette vitesse  
20 différentielle et la position angulaire puisque, lorsque le véhicule est inscrit dans une trajectoire, rectiligne ou curviligne, chacune des roues a une trajectoire dont le centre de courbure est identique. Un des problèmes qui se pose est que cette stratégie de détermination ne permet d'estimer la position angulaire absolue qu'avec une précision médiocre, pouvant aller jusqu'à  $\pm 50^\circ$ , ladite précision  
25 dépendant en outre des conditions de roulage du véhicule.

Par ailleurs, on connaît des dispositifs de mesure incrémentale de la position angulaire du volant qui permettent d'obtenir la position angulaire relative du volant avec une grande précision. Toutefois, pour obtenir la position angulaire  
30 absolue, il est alors nécessaire de prévoir la détermination d'au moins une position angulaire de référence. Une telle stratégie est par exemple décrite dans le document EP-1 167 927. Une limitation de tels dispositifs est que la détection de la position angulaire de référence n'est possible qu'une seule fois par tour, ce qui, dans certaines conditions de roulage, peut conduire à une détermination de

la position angulaire absolue qu'après un temps, et donc une distance parcourue par le véhicule, non négligeable.

L'invention vise à résoudre ces problèmes en proposant un système de  
 5 détermination de la position angulaire absolue du volant qui permet, autour des  
 positions angulaires relatives mesurées, de faire une moyenne mobile point à  
 point des estimations de positions angulaires absolues qui sont issues de la  
 mesure de la vitesse différentielle des roues, ladite moyenne étant utilisée pour  
 recaler une position angulaire relative de sorte à obtenir la position angulaire  
 10 absolue correspondante.

A cet effet, et selon un premier aspect, l'invention propose un système de  
 détermination de la position angulaire absolue  $\theta$  du volant de direction d'un  
 véhicule automobile par rapport au châssis dudit véhicule, ledit système  
 15 comprenant un dispositif de mesure incrémentale de la position angulaire  
 relative  $\delta$  du volant et un dispositif de mesure de la vitesse différentielle  $\Delta V/V$   
 des roues d'un même essieu, ledit système comprenant en outre un dispositif de  
 traitement apte à échantillonner avec une période  $t$  les positions angulaires  $\delta(t_i)$   
 et les vitesses différentielles  $\Delta V/V(t_i)$ , ledit dispositif comprenant des moyens de  
 20 calcul aptes, à des instants  $t_n$ , à :

- déterminer une estimation  $\theta^*(t_n)$  de la position angulaire absolue  $\theta(t_n)$  en  
 fonction de la vitesse différentielle  $\Delta V/V(t_n)$  ;
- déterminer la différence moyenne  $\text{offset}(t_n)$  entre les positions angulaires  
 $\theta^*(t_i)$  et  $\delta(t_i)$ ,  $i$  variant de 0 à  $n$  ;
- 25 - déterminer la position angulaire absolue  $\theta(t_n)$  par addition entre la différence  
 moyenne  $\text{offset}(t_n)$  et la position angulaire  $\delta(t_n)$ .

Selon un deuxième aspect, l'invention propose un procédé de détermination de  
 la position angulaire  $\theta$  au moyen d'un tel système, ledit procédé comprenant les  
 30 étapes itératives prévoyant de :

- mesurer la position angulaire  $\delta(t_n)$  et la vitesse différentielle  $\Delta V/V(t_n)$  ;
- déterminer une estimation  $\theta^*(t_n)$  de la position angulaire absolue  $\theta(t_n)$  en  
 fonction de la vitesse différentielle  $\Delta V/V(t_n)$  ;

- déterminer la différence de la moyenne des vecteurs  $\hat{\theta}^*(t_n) = [\theta^*(t_0), \dots, \theta^*(t_n)]$  et  $\hat{\delta}(t_n) = [\delta(t_0), \dots, \delta(t_n)]$  de sorte à obtenir la différence moyenne offset( $t_n$ ) ;
- déterminer la position angulaire absolue  $\theta(t_n)$  par addition entre la différence moyenne offset( $t_n$ ) et la position angulaire  $\delta(t_n)$ .

5

D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui suit, faite en référence au dessin annexé qui est une vue schématique et partielle d'un ensemble de direction pour véhicule automobile, qui est équipé d'un système de détermination de la position angulaire absolue du volant.

10

L'invention concerne un système de détermination de la position angulaire absolue  $\theta$  du volant de direction 1 d'un véhicule automobile par rapport au châssis dudit véhicule. Dans un exemple particulier, cette position est destinée à être utilisée dans des systèmes de contrôle de trajectoire du véhicule ou des systèmes d'assistance de la direction.

15

Le système comprend un dispositif de mesure 2 de la vitesse différentielle  $\Delta V/V$  des roues d'un même essieu du véhicule et un dispositif de mesure incrémentale de la position angulaire relative  $\delta$  du volant 1.

20

En relation avec la figure, on décrit un tel système monté dans un ensemble de direction comprenant une colonne de direction 3 sur lequel est associée le volant de direction 1 par l'intermédiaire duquel le conducteur applique un couple et donc un angle de braquage. Par ailleurs, la colonne 3 est agencée pour transmettre cet angle de braquage aux roues de direction du véhicule. A cet effet, les roues peuvent être associées mécaniquement à la colonne 3 par l'intermédiaire d'un pignon de crémaillère et d'une crémaillère afin de transformer le mouvement de rotation de la colonne 3 en déplacement angulaire des roues, ou être découplées de la colonne 3. Le système de direction comprend en outre un élément fixe 4 qui est solidaire du châssis du véhicule automobile.

25

30

Le volant 1 est agencé pour pouvoir effectuer une pluralité de tours, typiquement deux, de chaque côté de la position dans laquelle les roues sont droites.

- 5 Le dispositif de mesure incrémentale représenté sur la figure comprend un codeur 5 qui est solidaire en rotation de la colonne 3 et un capteur fixe 6 associé sur l'élément 4 de sorte que les éléments sensibles dudit capteur soient disposés en regard et à distance d'entrefer du codeur 5. Le système selon l'invention permet de déterminer la position angulaire absolue du codeur 5, et  
10 donc du volant 1, par rapport à l'élément fixe 4, et donc au châssis.

- Le codeur 5 comprend une piste multipolaire principale. Dans un exemple particulier, le codeur 5 est formé d'un anneau magnétique multipolaire sur lequel est aimantée une pluralité de paires de pôles Nord et Sud équiréparties avec  
15 une largeur angulaire constante de sorte à former la piste principale.

- Par ailleurs, le capteur 6 comprend au moins deux éléments sensibles, par exemple choisis dans le groupe comprenant les sondes à effet Hall, les magnétorésistances, les magnétorésistances géantes.

- 20 Le capteur 6 utilisé est apte à délivrer deux signaux électriques S1, S2 périodiques en quadrature par l'intermédiaire des éléments sensibles.

- Le principe d'obtention des signaux S1 et S2 à partir d'une pluralité d'éléments sensibles alignés est par exemple décrit dans le document FR-2 792 403 issu de la demanderesse. Mais des capteurs 6 comprenant deux éléments sensibles qui sont aptes à délivrer les signaux S1 et S2 sont également connus.

- Le capteur comprend en outre un circuit électronique 7 qui, à partir des signaux S1, S2, délivre des signaux digitaux de position A, B carrés en quadrature qui  
30 permettent de calculer la position angulaire relative  $\delta$  du volant 1. En particulier, le circuit électronique 7 comprend des moyens de comptage aptes à déterminer, à partir d'une position initiale, les variations de la position angulaire du codeur 5. Dans un exemple de réalisation, les moyens de comptage comprennent un

registre dans lequel la valeur de la position angulaire est incrémentée ou décrémentée d'une valeur angulaire correspondant au nombre de fronts des signaux A, B qui sont détectés, la valeur initiale étant par exemple fixée à zéro lors de la mise en service du dispositif. Ainsi, le circuit électronique 7 permet de  
5 connaître la position relative du codeur 5 par rapport à la position initiale.

Suivant une réalisation, le circuit électronique 7 comprend en outre un interpolateur, par exemple du type décrit dans le document FR-2 754 063 issu de la demanderesse, permettant d'augmenter la résolution des signaux de  
10 sortie. En particulier, une résolution de la position angulaire  $\delta$  inférieure à  $1^\circ$  peut être obtenue.

Le capteur 6 avec son circuit électronique 7 peut être intégré en partie ou totalement sur un substrat en silicium ou équivalent par exemple AsGa, de sorte  
15 à former un circuit intégré et personnalisé pour une application spécifique, circuit parfois désigné sous le terme ASIC pour faire référence au circuit intégré conçu partiellement ou complètement en fonction des besoins.

Bien que la description soit faite en relation avec un ensemble codeur/capteur  
20 magnétique, il est également possible de mettre en œuvre l'invention de façon analogue en utilisant une technologie de type optique. Par exemple, le codeur 5 peut être formé d'une cible en métal ou en verre sur laquelle la piste principale est gravée de sorte à former un motif optique analogue au motif magnétique multipolaire exposé ci-dessus, les éléments sensibles étant alors formés de  
25 détecteurs optiques.

Le dispositif de mesure 2 de la vitesse différentielle  $\Delta V/V$  est alimenté avec respectivement les vitesses des roues gauche  $V_g$  et droite  $V_d$  d'un même essieu et comprend des moyens de calcul agencés pour fournir ladite vitesse  
30 différentielle.

Le système de détermination comprend en outre un dispositif de traitement 8 apte à échantillonner avec une période  $t$  les positions angulaires  $\delta(t_i)$  et les



vitesse différentielle  $\Delta V/V(t_i)$ . Le dispositif de traitement comprend en outre des moyens de calcul apte, à des instants  $t_n$ , à :

- déterminer une estimation  $\theta^*(t_n)$  de la position angulaire absolue  $\theta(t_n)$  en fonction de la vitesse différentielle  $\Delta V/V(t_n)$  ;
- 5 - déterminer la différence moyenne  $\text{offset}(t_n)$  entre les positions angulaires  $\theta^*(t_i)$  et  $\delta(t_i)$ ,  $i$  variant de 0 à  $n$  ;
- déterminer la position angulaire absolue  $\theta(t_n)$  par addition entre la différence moyenne  $\text{offset}(t_n)$  et la position angulaire  $\delta(t_n)$ .

- 10 On décrit ci-dessous un mode de mise en œuvre d'un système de détermination selon l'invention dans lequel on échantillonne la position angulaire  $\delta(t_i)$  et la vitesse différentielle  $\Delta V/V(t_i)$  par exemple avec une période de l'ordre de 1 ms.

Pour chaque mesure de la vitesse différentielle  $\Delta V/V(t_i)$ , on détermine par le calcul une estimation  $\theta^*(t_i)$  de la position angulaire  $\theta(t_i)$ . Dans l'hypothèse où le glissement entre le sol et les roues est négligeable, il existe une relation bijective entre la position angulaire  $\theta^*(t_i)$  et la vitesse différentielle  $\Delta V/V(t_i)$ . Ce glissement est particulièrement négligeable lorsque la mesure de la vitesse différentielle est effectuée sur les roues non motrices, mais également sur les

20 roues motrices lorsque l'adhérence est normale. Selon une réalisation, la relation est identifiée à l'aide de mesures réalisées sur le véhicule dans des conditions optimales qui peuvent comprendre :

- évolution du véhicule sur une aire plane ;
- vitesse du véhicule stabilisée ;
- 25 - rotation lente du volant ;
- pression des pneus nominale ;
- sol sec.

Dans ces conditions, on peut établir la relation polynomiale, par exemple d'ordre trois, qui permet d'estimer la position angulaire  $\theta(t_i)$  en fonction de la vitesse différentielle  $\Delta V/V(t_i)$ . Par utilisation de cette relation dans le dispositif de traitement 8, on peut donc obtenir à chaque instant l'estimation  $\theta^*(t_i)$  de la position angulaire  $\theta(t_i)$  en fonction de la vitesse différentielle  $\Delta V/V(t_i)$  mesurée.

30

La position angulaire incrémentale  $\delta(t_i)$  permet de connaître les variations de la position angulaire  $\theta(t_i)$  au cours du temps, mais elle est décalée d'une valeur offset constante par rapport à ladite position angulaire absolue.

5

Le procédé selon l'invention propose de calculer cette valeur en prévoyant, par exemple à chaque instant  $t_n$ , de déterminer la différence de la moyenne des vecteurs  $\hat{\theta}^*(t_n) = [\theta^*(t_n), \dots, \theta^*(t_n)]$  et  $\hat{\delta}(t_n) = [\delta(t_n), \dots, \delta(t_n)]$  de sorte à obtenir la différence moyenne offset( $t_n$ ). En effet, la valeur offset( $t_n$ ) correspond alors au

10 minimum de la fonction de coût  $\hat{\theta}(t_n) - \hat{\delta}(t_n) - \text{offset} * I_n$ ,  $I_n$  étant la matrice identité de dimension  $n$ .

Ainsi, le procédé prévoit d'utiliser l'ensemble des valeurs  $\theta^*(t_i)$  et  $\delta(t_i)$  de façon statistique de sorte à améliorer continument la précision de la moyenne offset( $t_n$ )

15 puisque le nombre de valeurs utilisées augmente avec le temps. En outre, l'ensemble des perturbations affectant le calcul des estimations  $\theta^*(t_i)$ , par exemple telles que les défauts de planéité du sol, pouvant être supposé centré sur zéro, le calcul statistique proposé permet de converger rapidement vers la valeur offset recherchée.

20

Par conséquent, par addition entre la différence moyenne offset( $t_n$ ) et la position angulaire  $\delta(t_n)$ , le dispositif de traitement 8 permet de délivrer la position angulaire absolue  $\theta(t_n)$  de façon itérative, en s'affranchissant pour une grande part des défauts de la zone de roulage.

25

Selon une réalisation, la précision de la détermination de la position angulaire absolue peut être améliorée en prévoyant de mettre en œuvre le procédé dans des conditions de roulage déterminées. Par exemple, les conditions de roulage peuvent comprendre une vitesse de rotation maximale du volant de sorte à

30 limiter les perturbations liées au délai d'inscription du véhicule dans la trajectoire et/ou une vitesse minimale du véhicule pour permettre d'améliorer la finesse des estimations. Dans un exemple numérique, la limite de vitesse du véhicule peut être fixée à 5 km/h et celle de la vitesse du volant à 20°/s. Ainsi, si ces

conditions sont remplies pendant au moins 2 secondes, pas nécessairement consécutives, on peut obtenir la position angulaire absolue du volant avec une précision typique de l'ordre de  $\pm 5^\circ$ . Cette précision peut donc être obtenue au bout de 25 m de roulage et peut s'établir à  $\pm 2^\circ$  au bout de 50 m de roulage.

5

Par ailleurs, le système de détermination permet de s'affranchir des défauts d'indexation mécanique entre le codeur 5 et le volant 1 puisque ceux-ci sont corrigés lors du calcul de la valeur offset.

## REVENDICATIONS

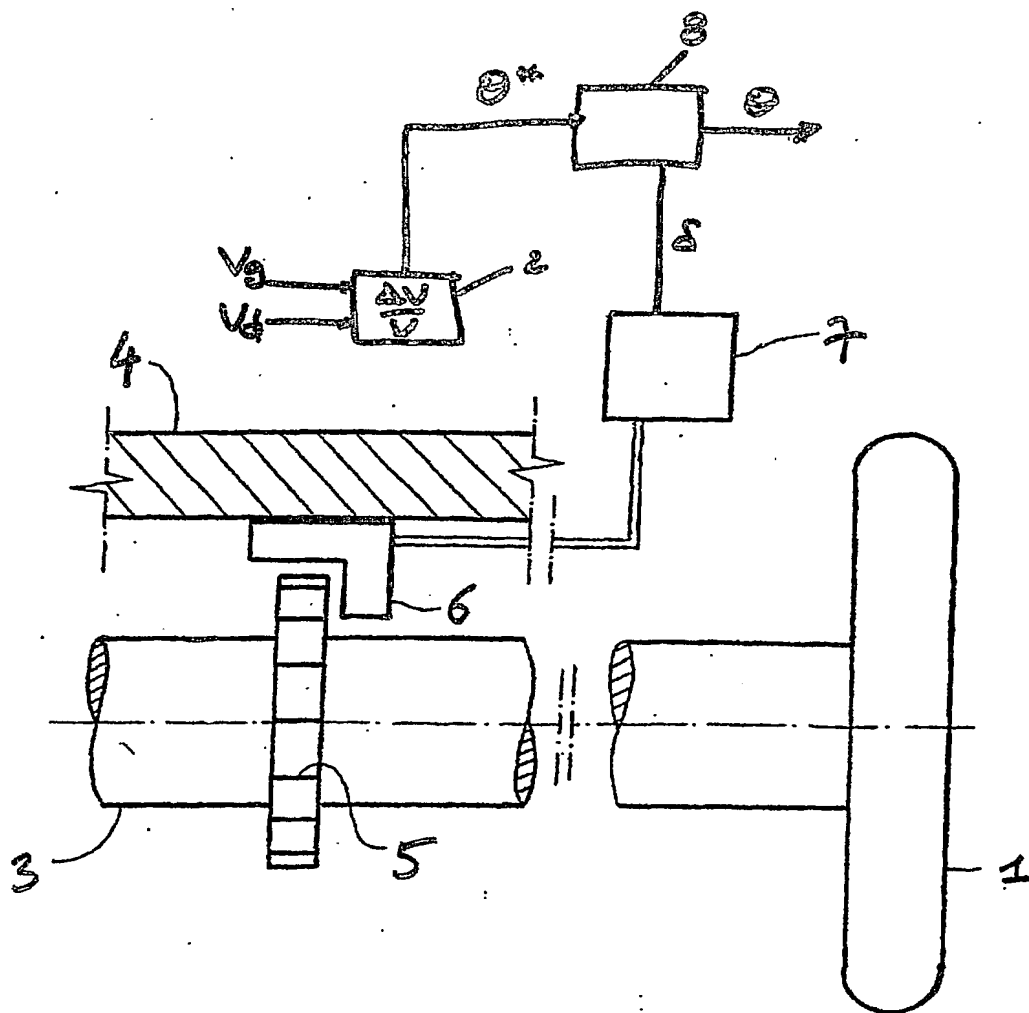
1. Système de détermination de la position angulaire absolue  $\theta$  du volant de direction (1) d'un véhicule automobile par rapport au châssis dudit véhicule, ledit système comprenant un dispositif de mesure incrémentale de la position angulaire relative  $\delta$  du volant et un dispositif de mesure (2) de la vitesse différentielle  $\Delta V/V$  des roues d'un même essieu, ledit système étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de traitement (8) apte à échantillonner avec une période  $t$  les positions angulaires  $\delta(t_i)$  et les vitesses différentielles  $\Delta V/V(t_i)$ , ledit dispositif comprenant des moyens de calcul aptes, à des instants  $t_n$ , à :

  - déterminer une estimation  $\theta^*(t_n)$  de la position angulaire absolue  $\theta(t_n)$  en fonction de la vitesse différentielle  $\Delta V/V(t_n)$  ;
  - déterminer la différence moyenne  $\text{offset}(t_n)$  entre les positions angulaires  $\theta^*(t_i)$  et  $\delta(t_i)$ ,  $i$  variant de 0 à  $n$  ;
  - déterminer la position angulaire absolue  $\theta(t_n)$  par addition entre la différence moyenne  $\text{offset}(t_n)$  et la position angulaire  $\delta(t_n)$ .
2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de mesure incrémental comprend :

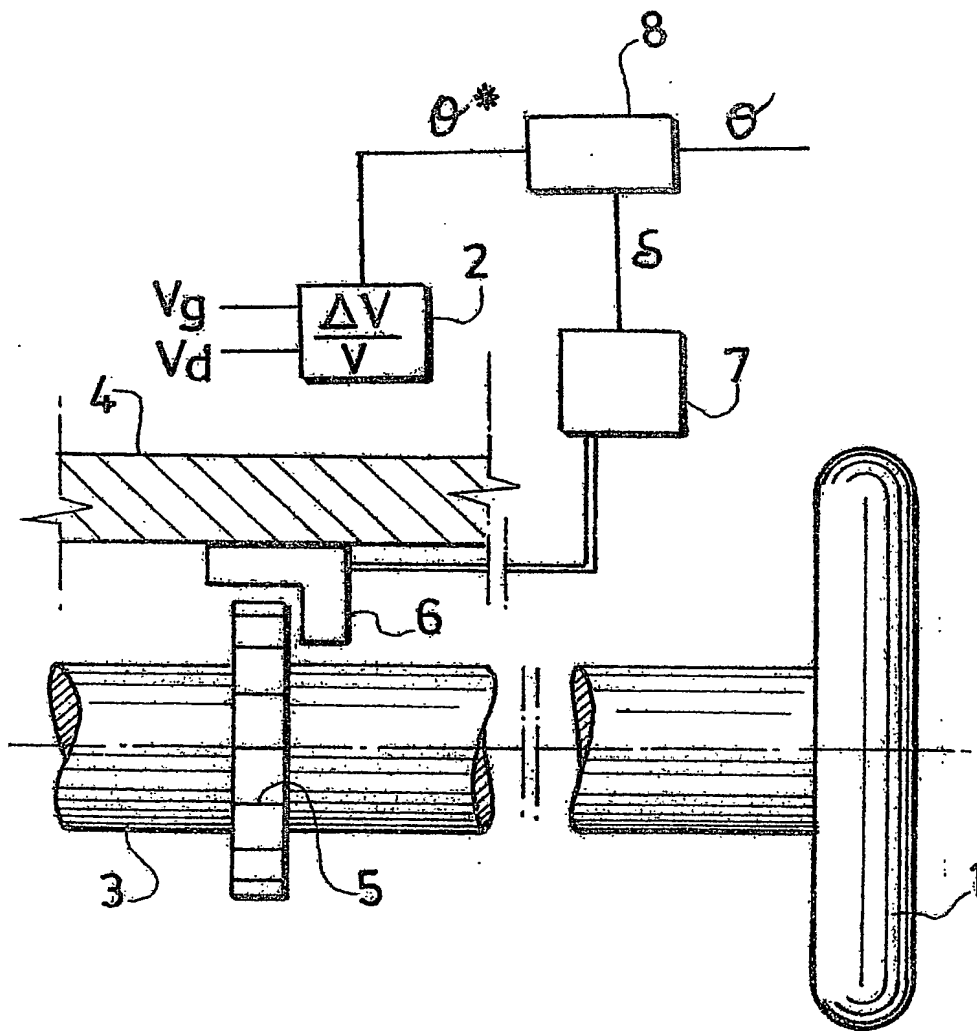
  - un codeur (5) destiné à être mis en rotation conjointement au volant (1), ledit codeur comprenant une piste multipolaire principale ;
  - un capteur fixe (6) disposé en regard et à distance d'entrefer du codeur (5), comprenant au moins deux éléments sensibles positionnés en regard de la piste principale de sorte à délivrer deux signaux électriques  $S_1$ ,  $S_2$  périodiques en quadrature, le capteur (6) comprenant un circuit électronique (7) apte, à partir des signaux  $S_1$ ,  $S_2$ , à délivrer la position angulaire relative  $\delta$  du volant (1).
3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que la piste multipolaire est formée d'un anneau magnétique sur lequel est aimanté des pôles Nord et Sud équirépartis avec une largeur angulaire constante.

4. Système selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le circuit électronique (7) comprend un interpolateur permettant d'augmenter la résolution des signaux de sortie.
- 5
5. Procédé de détermination de la position angulaire  $\theta$  au moyen d'un système selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, ledit procédé comprenant les étapes itératives prévoyant de :
- mesurer la position angulaire  $\delta(t_n)$  et la vitesse différentielle  $\Delta V/V(t_n)$  ;
  - 10 - déterminer une estimation  $\theta^*(t_n)$  de la position angulaire absolue  $\theta(t_n)$  en fonction de la vitesse différentielle  $\Delta V/V(t_n)$  ;
  - déterminer la différence de la moyenne des vecteurs  $\hat{\theta}^*(t_n) = [\theta^*(t_o), \dots, \theta^*(t_n)]$  et  $\hat{\delta}(t_n) = [\delta(t_o), \dots, \delta(t_n)]$  de sorte à obtenir la différence moyenne offset( $t_n$ ) ;
  - déterminer la position angulaire absolue  $\theta(t_n)$  par addition entre la différence
  - 15 moyenne offset( $t_n$ ) et la position angulaire  $\delta(t_n)$ .
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la mesure de la vitesse différentielle  $\Delta V/V(t_n)$  est effectuée sur les roues non motrices.
- 20 7. Procédé selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce qu'il est mis en œuvre dans des conditions de roulage déterminées.
8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que les conditions de roulage comprennent une vitesse maximale de rotation du volant et/ou une
- 25 vitesse minimale du véhicule.

1/1



1/1





**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**  
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

  
N° 11 235\*02

**DÉPARTEMENT DES BREVETS**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1./1..**  
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		10S831 12FR049/MBI	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		03 07002	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) DETERMINATION DE LA POSITION ANGULAIRE ABSOLUE D'UN VOLANT PAR MESURE INCREMENTALE ET MESURE DE LA VITESSE DIFFERENTIELLE DES ROUES			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> S.N.R. ROULEMENTS			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
<b>Nom</b>		DESBIOLLES	
<b>Prénoms</b>		Pascal	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	1088 Route de Biauvy	
	<b>Code postal et ville</b>	74570	THORENS-GLIERES
<b>Société d'appartenance</b> (facultatif)			
<b>Nom</b>		DURET	
<b>Prénoms</b>		Christophe	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	45 Allée Prés	
	<b>Code postal et ville</b>	74600	QUINTAL
<b>Société d'appartenance</b> (facultatif)			
<b>Nom</b>			
<b>Prénoms</b>			
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>		
	<b>Code postal et ville</b>		
<b>Société d'appartenance</b> (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Le Mandataire  Thierry GEISMAR 92-1097			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**PCT/FR2004/001453**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**